

JP 00/8302 日本国特許庁

24.11.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

EU

10/069186

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

REC'D 19 JAN 2001

WIPO

PCT

出願年月日

Date of Application:

1999年11月29日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第337082号

出願人

Applicant(s):

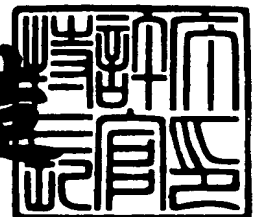
シャープ株式会社

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3108495

【書類名】 特許願

【整理番号】 99-03791

【提出日】 平成11年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

 【氏名】 難波 秀夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

 【電話番号】 06-6621-1221

【代理人】

 【識別番号】 100103296

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小池 隆彌

 【電話番号】 06-6621-1221

 【連絡先】 電話 043-299-8466 知的財産権本部 東京
知的財産権部

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012313

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703283

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信装置及び無線通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線ネットワークを構成する移動可能な複数の端末間における通信状況を動的に把握し、現在の各端末間の通信状況によって、通信経路を動的に変化させる無線通信装置であって、

前記無線ネットワークに現在接続されている端末の数とその識別子とに基づいて作成された構成端末リストを保持する手段と、

前記無線ネットワークに接続されている端末を順番に指定する手段と、

前記指定された端末に対し、各端末間の通信状況と構成端末リストとに基づいて生成されたビットフィールドデータであって、その端末から見た現在の各端末間の通信状況を表すトポロジマップデータを要求する手段と、

前記トポロジマップデータの要求を受信する手段と、

前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものか否かを判断する手段と、

前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものである場合に、自端末から見たトポロジマップデータを送信する手段と、

前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものでない場合に、トポロジマップデータの要求された他端末が送信するトポロジマップデータを受信して、自端末内に記憶している各端末間の通信状況に反映させる手段と、

を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】 無線ネットワークを構成する移動可能な複数の端末間における通信状況を動的に把握し、現在の各端末間の通信状況によって、通信経路を動的に変化させる無線通信方法であって、

前記無線ネットワークに現在接続されている端末の数とその識別子とに基づいて作成された構成端末リストを保持する過程と、

前記無線ネットワークに接続されている端末を順番に指定する過程と、

前記指定された端末に対し、各端末間の接続状況と構成端末リストとに基づいて生成されたビットフィールドデータであって、その端末から見た現在の各端末

間の通信状況を表すトポロジマップデータを要求する過程と、

前記トポロジマップデータの要求に応じて、他端末より送信されたトポロジマップデータを受信して、自端末内に記憶している各端末間の通信状況に反映させる過程と、

を有することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 3】 無線ネットワークを構成する移動可能な複数の端末間における通信状況を動的に把握し、現在の各端末間の通信状況によって、通信経路を動的に変化させる無線通信方法であって、

前記無線ネットワークに現在接続されている端末の数とその識別子とに基づいて作成された構成端末リストを保持する過程と、

各端末間の接続状況と構成端末リストとに基づいて生成されたビットフィールドデータであって、その端末から見た現在の各端末間の通信状況を表すトポロジマップデータの要求を受信する過程と、

前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものか否かを判断する過程と、

前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものである場合に、自端末から見たトポロジマップデータを送信する過程と、

前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものでない場合に、要求された他端末が送信するトポロジマップデータを受信して、自端末内に記憶している各端末間の通信状況に反映させる過程と、

を有することを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線ネットワークを構成する移動可能な複数の端末間における通信状況を動的に把握し、現在の各端末間の通信状況によって、通信経路を動的に変化させる無線通信装置及び無線通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、複数の移動可能な通信機器端末が参加する無線通信ネットワークにおいて、各端末間で直接通信しようとする場合、何らかの方法によって通信を希望する端末間で通信可能か知る必要がある。これは、端末間に障害物があるなどの理由により、双方の端末の位置によっては、直接波が到達できないことがあるためである。

【0003】

各端末は時々刻々変化する端末間の接続状況、すなわちトポロジマップを把握し、直接通信できない場合は、別の端末等に中継させるなどの方法を用いて、通信の維持を図る。

【0004】

このトポロジマップは、図17に示すように、無線ネットワークを構成している各端末間の通信状況を記したもので、端末間の通信状況を双方向で記録する場合に、端末数が n であるとき、 $n \times 2 - n$ だけの要素が必要となる。

【0005】

尚、図17において、OKはそれぞれの端末同士の送信・受信が可能であることを、NGはそれぞれの端末同士の送信・受信が可能であることを示している。

【0006】

ネットワーク全体でこのトポロジマップの管理をするためには、トポロジマップを管理するための管理局を1つ以上設け、各端末が必要に応じて管理局からトポロジマップを取り寄せる、または、トポロジマップの管理局が定期的にトポロジマップをブロードキャストし、各端末はブロードキャストされたトポロジマップを受信するという方法がある。

【0007】

また、別の方法として、特開平9-186690号公報には、多くの無線通信装置の識別コードを管理するために特殊な管理装置を設けることなく、通信装置間で識別コードを相互に供与することが可能な無線通信システムが提案されている。

【0008】

この無線通信システムにおいては、1つの端末が、自身の識別コード及び自身

が記憶している全端末の識別コードを記した識別コードリストをブロードキャストし、自身の識別コードが記されていない識別コードリストを受信した端末が、自身の識別コード及び自身が記憶している他の全端末の識別コードを記した識別コードリストをブロードキャストする。

【0009】

また、自身が記憶していない識別コードリストを受信した端末が、その識別コードを記憶した後、自身の識別コード及び自身が記憶している他の全端末の識別コードを記した識別コードリストをブロードキャストする。これによって、端末間で識別コードを相互に供与することができ、これをある時間経過する毎に繰り返すことで、最新の識別コードリストをトポロジマップとして使用するものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したようなトポロジマップ管理局からトポロジマップを取り寄せる、または、トポロジマップ管理局がトポロジマップをブロードキャストする方法においては、同一のネットワークに収納する端末の数が増えると、トポロジマップの大きさが指数関数的に増大する。

【0011】

これに伴い、トポロジマップを管理するために必要なトラフィックも指数関数的に増大してしまうため、トポロジマップの送信が行われる度に、通信に使用できる通信帯域を圧迫してしまうという問題がある。

【0012】

例えば、収納端末数が4つの場合に、端末間の通信状態を1バイトで表すとき、それぞれの端末間の双方向の通信状況を表すトポロジマップの大きさが12 ($=4^2 - 4$) であったとすると、収納端末数が2倍の8になった場合には、トポロジマップの大きさが56 ($=8^2 - 8$) となる。

【0013】

また、収納端末が3倍の12になった場合には、トポロジマップの大きさは132 ($=12^2 - 12$) となってしまう。同様に、収容端末数が増えるに従っ

て、トポロジマップの大きさも比の 2 乗にほぼ比例して増加する。

【0014】

さらに、上述した特開平 9 - 1 8 6 6 9 0 号公報に記載のものは、いわゆるコンテンション型のアクセス方法を使用している。コンテンション型のアクセス方法には、CSMA (Carrier Sense Multiple Access) をベースにした様々な方法があるが、一定期間通信チャンネルを監視して他の端末が通信チャンネルを使用していないときに、チャンネルを使用することが基本となる。

【0015】

そのため、複数の端末が同時に通信チャンネルを使用しようとしていた場合は、どちらの端末が通話チャンネルを使用できるかを特定しにくく、またほぼ同時に通信チャンネルを使用してしまった場合、お互いの通信が衝突してしまい、通信内容が破壊されるという問題がある。

【0016】

また、この衝突回避のためにチャンネルが空いてから通信開始までの時間をランダムで選ぶという方法が一般的に使用されるが、このような場合、通信開始までの時間が無駄になってしまい、更に通信開始時間を特定することが難しくなる。

【0017】

以上のように、上述した特開平 9 - 1 8 6 6 9 0 号公報に記載の方法では、各端末から識別コードリストを送信するまでの時間が決まらず、識別コードリストが全端末に伝搬されるまでの時間が特定できないという問題が発生する。

【0018】

また、ネットワーク構成局の数が増えるに従って、識別コードリストの送信時に識別コードリストの衝突が発生しやすくなり、衝突の結果、コードリストが消失し、正常なトポロジマップが得られなくなるという問題や、識別コードリストに加わる端末が増えると、それだけ識別コードリストも長くなり、識別コードリストの交換に要する時間が増大するという問題がある。

【0019】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、トポロジマップの管理に必

要な通信帯域を減少させることができるとともに、トポロジマップを管理するための情報の送受信タイミングを制御して、情報の衝突による欠落を防止することが可能な無線通信装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明の無線通信装置は、無線ネットワークを構成する移動可能な複数の端末間における通信状況を動的に把握し、現在の各端末間の通信状況によって、通信経路を動的に変化させる無線通信装置であって、前記無線ネットワークに現在接続されている端末の数とその識別子とに基づいて作成された構成端末リストを保持する手段と、前記無線ネットワークに接続されている端末を順番に指定する手段と、前記指定された端末に対し、各端末間の通信状況と構成端末リストとに基づいて生成されたビットフィールドデータであって、その端末から見た現在の各端末間の通信状況を表すトポロジマップデータを要求する手段と、前記トポロジマップデータの要求を受信する手段と、前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものか否かを判断する手段と、前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものである場合に、自端末から見たトポロジマップデータを送信する手段と、前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものでない場合に、トポロジマップデータの要求された他端末が送信するトポロジマップデータを受信して、自端末内に記憶している各端末間の通信状況に反映させる手段と、を具備するものである。

【0021】

また、本発明の無線通信方法は、無線ネットワークを構成する移動可能な複数の端末間における通信状況を動的に把握し、現在の各端末間の通信状況によって、通信経路を動的に変化させる無線通信方法であって、前記無線ネットワークに現在接続されている端末の数とその識別子とに基づいて作成された構成端末リストを保持する過程と、前記無線ネットワークに接続されている端末を順番に指定する過程と、前記指定された端末に対し、各端末間の接続状況と構成端末リストとに基づいて生成されたビットフィールドデータであって、その端末から見た現在の各端末間の通信状況を表すトポロジマップデータを要求する過程と、前記ト

ポロジマップデータの要求に応じて、他端末より送信されたトポロジマップデータを受信して、自端末内に記憶している各端末間の通信状況に反映させる過程と、を有するものである。

【0022】

さらに、本発明の無線通信方法は、無線ネットワークを構成する移動可能な複数の端末間における通信状況を動的に把握し、現在の各端末間の通信状況によって、通信経路を動的に変化させる無線通信方法であって、前記無線ネットワークに現在接続されている端末の数とその識別子とに基づいて作成された構成端末リストを保持する過程と、各端末間の接続状況と構成端末リストとに基づいて生成されたビットフィールドデータであって、その端末から見た現在の各端末間の通信状況を表すトポロジマップデータの要求を受信する過程と、前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものか否かを判断する過程と、前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものである場合に、自端末から見たトポロジマップデータを送信する過程と、前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものでない場合に、要求された他端末が送信するトポロジマップデータを受信して、自端末内に記憶している各端末間の通信状況に反映させる過程と、を有するものである。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の無線通信装置及び無線通信方法の一実施形態について、図1乃至図16とともに詳細に説明する。

【0024】

図1は本実施形態の無線通信装置の構成例を示す機能ブロック図である。図1において、1は受信アンテナ、2は受信アンテナ1を介して受信した電波から、ネットワークで使用する電波のみを受信し、受信した電波を復調してパケット化する受信部、3は受信部2で復調された受信パケットの種類を判定して、必要なブロックへ配送する受信パケット判定部である。

【0025】

4は各部から送られてきた各種送信データをパケット化して、送信部5に送る

送信パケット生成部、5は受信部2を通じて他の端末が送信していないことを確認し、送信パケット生成部4から送られてきた送信パケットを変調して、送信アンテナ6より送信する送信部である。

【0026】

7は受信パケット判定部3から送られてきたネットワーク接続管理パケットを基に、ネットワークに接続されている端末の管理をするネットワーク接続端末管理部、8は現在ネットワークに接続されている端末群の情報を格納する接続状況格納メモリである。

【0027】

9は接続状況格納メモリ8を適宜参照して、現在のネットワークに接続されている全端末を示す構成端末リストを管理する構成端末リスト管理部、10は受信パケット判定部3から送られてきたトポロジマップ管理パケットに基づき、トポロジマップ編集部11に対し、構成端末リスト管理部9からの構成端末リストを用いて、トポロジマップの生成を指示するとともに、トポロジマップデータ生成部13に対し、トポロジマップデータの生成を指示するトポロジマップデータ判定部である。

【0028】

11は構成端末リスト管理部9からの出力とトポロジマップデータ判定部10からの指示とにより、通信状況格納メモリ12の内容を適宜編集し、現在のトポロジマップを管理するトポロジマップ編集部、13はトポロジマップデータ判定部10からの指示により、トポロジマップ編集部11から出力されるトポロジマップから、トポロジマップデータを生成し、送信パケット生成部4へ送るトポロジマップデータ生成部である。

【0029】

14はネットワーク接続端末管理部7からの指示により構成端末リスト管理部7を参照してトポロジマップデータ要求を行うトポロジマップデータ要求部、15はトポロジマップ編集部11からのトポロジマップに基づいて、送信先の端末が直接通信可能か否かを判断し、直接通信が不可能であると判断した場合、直接通信可能な端末を選択して、その端末に中継を依頼するなどの処理を行う情報処

理装置である。

【0030】

次に、上述のように構成してなる無線通信装置の動作を詳細に説明する。まず、受信部2が受信アンテナ1を介して受信した電波から、ネットワークで使用する電波のみを受信し、電波を復調してパケットの切り出しをする。

【0031】

切り出されたパケットは、受信パケット判定部3に送られ、パケットの種類が判定されて、ネットワーク接続端末管理部7、トポロジマップデータ判定部10、または情報処理装置15に送られる。

【0032】

ここで、受信パケットの種類は、図2に示すように、大別するとネットワーク接続管理パケット、トポロジマップ管理パケット、その他のパケットとなる。ネットワーク接続管理パケットは、ネットワーク管理ビーコンパケット、ネットワーク接続要求パケット、ネットワーク切断要求パケット、構成端末リストパケットからなる。トポロジマップ管理パケットは、トポロジマップデータ要求パケット、トポロジマップデータパケットからなる。

【0033】

受信パケット判定部3における受信パケットの種類判定処理を、図3のフローチャートとともに説明する。受信パケットがネットワーク接続管理パケットである場合は、このネットワーク接続管理パケットの内容を、ネットワーク接続端末管理部7に送る。

【0034】

また、受信パケットがトポロジマップ管理パケットである場合は、このトポロジマップ管理パケットの内容を、トポロジマップデータ判定部10に送る。そして、受信パケットがネットワーク接続管理パケットでもトポロジマップ管理パケットでもない場合は、その他のパケットとして、情報処理装置15に送る。

【0035】

送信パケット生成部4は要求のあったデータをパケット化して、送信部5に送る。送信部5は受信部2が何も受信していないことを確認した上で、送信パケッ

ト生成4にて生成されたパケットデータを変調して、送信アンテナ6から送信する。

【0036】

ネットワーク接続端末管理部7、構成端末リスト管理部9は、マスターモードとスレーブモードとの2つのモードを持つ。端末内のネットワーク接続端末管理部7がマスターモードである端末は、ネットワーク中でただ一台であり、残りの端末は端末内のネットワーク接続端末管理部7及び構成端末リスト管理部9をスレーブモードとする。

【0037】

このネットワーク接続端末管理部7におけるモード設定処理を、図4のフローチャートとともに説明する。電源が投入された後、または他の理由で初期化された後、ネットワーク接続端末管理部7内の内部タイマを利用して、一定時間受信パケット判定部3からの出力を監視する。

【0038】

その間、受信パケット判定部3からのネットワーク管理ビーコンパケットが検出されなければ、ネットワーク接続端末管理部7、構成端末リスト管理部9はマスターモードになり、トポロジマップデータ要求部14の機能を開始させるとともに、送信パケット生成部4にネットワーク管理ビーコンを発射する。

【0039】

また、時間内に他の端末から発射されるネットワーク管理ビーコンが検出されれば、ネットワーク接続端末管理部7、構成端末リスト管理部9は、スレーブモードに移行して、トポロジマップデータ要求部14の機能を停止させるとともに、ネットワーク管理ビーコンの送信端末に対し、ネットワーク接続要求を行う。

【0040】

尚、ネットワーク接続端末管理部7におけるネットワーク管理ビーコン処理は、図5のフローチャートに示すとおりである。送信パケット生成部4を利用して、ネットワーク管理ビーコンパケットを送信した後に、トポロジマップデータ処理部14に指示を出して、新しいトポロジマップデータ要求パケットを送信させる。

【0041】

その後、ネットワーク接続端末管理部7内の内部タイマにより、再びネットワーク接続端末管理部7内のネットワーク管理ビーコン処理が起動されるようにセットする。

【0042】

次に、ネットワーク接続端末管理部7の動作について、図6及び図7のフローチャートとともに説明する。受信パケット判定部3から出力されるパケットがネットワーク接続管理パケットであった場合は、その内容がネットワーク接続端末管理部7に送られる。

【0043】

ネットワーク接続端末管理部7がマスターモードで、このネットワーク接続管理パケットがネットワークへの接続要求パケットであった場合は、接続状況格納メモリ8内にそのパケットを送信した端末の識別子が記録されているか否かを調べ、記録されていなかった場合、接続状況格納メモリ8にその端末の識別子を記録する。

【0044】

その後、接続状況格納メモリ8に記録するしないに関わらず、ネットワーク接続成功データを接続要求元に送信する。これによって、ネットワーク接続処理が完了しているのを認知できずに、つまりマスターモードの端末からのネットワーク接続成功データの受信に失敗して、再度接続要求してきた場合であっても、識別子を新たに記録することなく、該接続要求をしてきた端末への対応が可能となる。

【0045】

また、ネットワーク接続端末管理部7がマスターモードで、このネットワーク接続管理パケットがネットワークからの切断要求であった場合は、その切断要求パケットを送信した端末の識別子が接続状況管理メモリ8に記録されているか否かを調べ、記録されている場合、そのパケットを送信した端末の識別子を接続状況確認メモリ8から削除する。

【0046】

その後、接続状況確認メモリ 8 から削除したしないに関わらず、切断成功データを切断要求元へ送信する。これによって、ネットワーク切断処理が完了しているのを認知できずに、つまりマスターモードの端末からのネットワーク切断成功データの受信に失敗して、再度切断要求してきた場合であっても、該切断要求をしてきた端末への対応が可能となる。

【0047】

それぞれ接続成功データ・切断成功データを送信した後は、構成端末リスト管理部 9 に、最新の構成端末リストを作成させ、構成端末リスト管理部 9 から最新の構成端末リストを取り出し、送信パケット生成部 4 を利用してネットワークに接続されている全端末へ送信する。

【0048】

ネットワーク接続端末管理部 7、構成端末リスト管理部 9 がマスターモードの端末は、このネットワーク接続管理パケットが接続要求か切断要求以外であれば無視する。また、ネットワーク接続端末管理部 7、構成端末リスト管理部 9 がスレーブモードの端末は、ネットワーク接続管理パケットの内容が構成端末リストであった場合、構成端末リスト管理部 9 に対して、構成端末リストを送る。以上に該当しない場合は、接続状態管理メモリ 8 に対して特別な操作は行わない。

【0049】

さらに、構成端末リスト管理部 9 の動作について、図 8 のフローチャートとともに説明する。構成端末リスト管理部 9 は、まず他の各部から構成端末リストが要求されているか否かを調べ、要求があった場合には、内部で保有している構成端末リストを要求元へ送る。

【0050】

その後、構成端末リスト管理部 9 がマスターモードであった場合は、接続状況格納メモリ 8 が書き換えられているか否かを調べ、書き換えられていた場合、内部で保有している構成端末リストを、現在の接続状況格納メモリ 8 に合致するように書き換える。

【0051】

構成端末リスト管理部 9 がスレーブモードの場合は、構成端末リスト管理部 9

に対して新しい構成端末リストが送られてきているかどうかを調べ、新しい構成端末リストが送られてきているときは、内部に保持している構成端末リストを、送られてきた新しいものに置き換える。この後は、マスターモード時もスレーブモード時も、再び構成端末リストの要求有無のチェックに戻る。

【0052】

また、トポロジマップデータ判定部10の動作について、図9のフローチャートとともに説明する。トポロジマップデータ判定部10は、受信パケット判定部3からトポロジマップ管理パケットの内容を受け取る。上述したように、このトポロジマップ管理パケットは、トポロジマップデータ要求パケット、トポロジマップデータパケットの2種類を含んでいる。

【0053】

トポロジマップデータ判定部10に送られてきたパケットがトポロジマップデータ要求であって、そのパケットが自端末宛であれば、トポロジマップデータ生成部13を利用してトポロジマップデータを送信する。

【0054】

トポロジマップデータ判定部10に送られてきたパケットがトポロジマップデータであれば、そのトポロジマップデータをトポロジマップ編集部11に送る。

【0055】

次に、トポロジマップ編集部11の動作について、図10のフローチャートとともに説明する。トポロジマップ編集部11は、構成端末リスト管理部9を利用して構成端末リストに変更があれば、通信状況格納メモリ12内のインデックス部分を再構成するとともに、再構成したインデックス部分に関する項目部分を再構築する。

【0056】

また、トポロジマップ編集部11に対してトポロジマップデータが送られてきたときは、通信状況格納メモリ12の該当項目の部分を、送られてきたトポロジマップデータに置換するとともに、自端末がトポロジマップデータを送信した端末を受信可能であるというように編集をする。

【0057】

さらに、トポロジマップを要求された場合は、通信状況格納メモリ 12 の内容を参照して、トポロジマップを生成し、要求元に送る。

【0058】

通信状況格納メモリ 12 には、トポロジマップ編集部 11 を介して、構成端末リスト管理部 9 から読み出された、ネットワークに接続されている端末の数、それぞれの端末の識別子に基づいて、図 11 に示すように、それぞれの端末同士の送信・受信が可能かどうか記録される。

【0059】

図 11 において、OK はそれぞれの端末同士の送信・受信が可能であることを、NG はそれぞれの端末同士の送信・受信が不可能であることを示している。

【0060】

トポロジマップ編集部 11 によって構成端末数を増やすようインデックス部分を再構成する場合は、図 12 に示すように、インデックスを追加し、該当する項目部分には不定を意味するデータを挿入する。図 12 において、Unknown は当該端末が不定状態であることを示している。

【0061】

ここから、端末を減らすようにインデックス部分を再編集する場合は、図 13 に示すように、削除する端末のインデックス部分を未使用状態にし、関係する項目も未使用状態にする。図 13 において、Nonused は当該端末が未使用状態であることを示している。

【0062】

これは、端末数を削除する際に、項目の内容を通信状況格納メモリ 12 内で移動させる動作を最小限にするためである。また、この後端末を追加する際に、未使用状態になっている部分を使用することにより、追加時に発生する通信状況格納メモリ 12 内での項目の移動の発生を抑えるためでもある。

【0063】

また、トポロジマップデータ生成部 13 の動作について、図 14 のフローチャートとともに説明する。トポロジマップデータ生成部 13 は、トポロジマップデータの要求があるかどうかを調べ、要求があれば、トポロジマップ編集部 11 か

ら現在のトポロジマップを取り出す。

【0064】

そして、取り出したトポロジマップから、自端末が受信可能な端末一覧を更に取り出し、トポロジマップデータとして生成した後、送信パケット生成部4を利用してトポロジマップデータパケットとして送信する。

【0065】

ここで、トポロジマップデータは、図15に示すように、トポロジマップをビットフィールド化して生成される。ここでは、トポロジマップデータ中のステータスは、1バイトで表されているものとする。トポロジマップからトポロジマップデータを生成するときは、トポロジマップの中の自端末で受信できる端末一覧を切り出し、その1バイトのステータスを利用してビットフィールドデータを生成する。

【0066】

図15においては、ステータスがOKのものを1、それ以外を0として、ビットフィールドデータ化したものを例示している。この場合、元となったトポロジマップは、4端末同士の通信状況を表しているので、12バイト(=4×2-4)分の記録要素が必要であったが、トポロジマップデータはわずか4ビットの大きさとなっている。

【0067】

さらに、トポロジマップデータ要求部14の動作について、図16のフローチャートとともに説明する。トポロジマップデータ要求部14は、初期化時に、構成端末リスト管理部9から構成端末リストを読み込み、読み込んだ構成端末リストのインデックスの最初に登録されている端末を、最初にトポロジマップデータ要求の送信先端末とする。

【0068】

この作業は、構成端末リストが更新される度に行われるものとする。外部からトポロジマップデータ要求の送信が要求されたのであれば、現在トポロジマップデータ要求の送信先と決めた端末に対し、トポロジマップデータ要求データを送信する。

【0069】

トポロジマップデータ要求を送信した後、構成端末リストのインデックス中の全ての端末に対し、トポロジマップデータ要求を送信したかどうかを調べ、全ての端末に送信していないのであれば、次のトポロジマップデータ要求の送信先を構成端末リストのインデックス上の次の端末に設定する。

【0070】

全ての端末に対してトポロジマップデータ要求を送信したのであれば、構成端末リストのインデックスの最初の端末を、次のトポロジマップデータ要求の送信先として設定する。これらの作業の後、再びトポロジマップデータの送信要求が来るまで待つ。

【0071】

以上のような動作を行う無線通信装置においては、以下のような作業過程をもってトポロジマップの管理を行う。

【0072】

すなわち、無線ネットワークを構築する際、最初に電源が投入された端末が、一定時間他の端末からネットワーク管理ビーコンが発射されていないことを確認してマスターモードとなり、ネットワークを構成する端末の管理とビーコンの管理を行う。マスターモードとなった端末は、ネットワーク接続端末管理部 7 の働きで一定間隔毎にネットワーク管理ビーコンを出す。

【0073】

端末の起動時において、一定時間内にネットワーク管理ビーコンが検出されたときは、端末はスレーブモードになる。スレーブモードになった端末がネットワークに接続するためには、マスターモードの端末に対してネットワーク接続要求を出す必要がある。

【0074】

ネットワーク接続要求を受けたマスターモードの端末は、要求元の端末が接続可能であれば、要求元に接続成功を通知し、接続状況格納メモリ 8 内に要求元の識別子を記録する。その直後に、ネットワークに接続されている全端末に対し、構成端末リスト管理部 9 を使用して作成した最新の構成端末リストを送信する。

【0075】

同様に、ネットワークに接続されている端末から切断要求を受けたマスターモードの端末は、切断成功を要求元に通知し、接続状況格納メモリ 8 から要求元の識別子を削除する。その直後に、既に切断した端末を除くネットワークに接続されている全端末に対し、構成端末リスト管理部 9 を使用して作成した最新の構成端末リストを送信する。

【0076】

以上の作業を繰り返すことで、ネットワークに接続されている全端末が同一の構成端末リストを共有することが可能になる。

【0077】

そして、全ての端末が同一の構成端末リストを共有した状態で、マスターモードになった端末が、構成端末リストからある端末を選び、トポロジマップデータ要求を行う。

【0078】

要求を受けた端末は、端末内のトポロジマップから自端末が受信可能な端末のデータを抽出して、図 15 に示すように、ビットマップデータ化したトポロジマップデータを生成し、このトポロジマップデータを全端末に対して送信する。このトポロジマップデータは、上述したとおり、トポロジマップそのものよりも小さいものとなる。

【0079】

トポロジマップデータの要求を受けなかった端末は、トポロジマップデータの要求を受けた端末が送信するトポロジマップデータを受信し、受信したトポロジマップデータから、トポロジマップデータ編集部 11 を利用して自端末内の通信状況格納メモリ 12 内に記録されているトポロジマップのデータを書き換える。

【0080】

所定時間が経過した後、再びマスターモードの端末は、トポロジマップデータ要求部 14 を利用して指定した次の端末に対し、トポロジマップデータ要求を行う。指定された端末は、トポロジマップデータを送信する。

【0081】

指定されなかった端末は、トポロジマップデータの送信を指定された端末が送信するトポロジマップデータを受信して、受信したトポロジマップデータから、トポロジマップデータ編集部 11 を利用して自端末内の通信状況格納メモリ 12 内に記録されているトポロジマップのデータを書き換える。

【0082】

ネットワーク全体でトポロジマップを完成させるためには、ネットワークに接続されている端末の分だけ、以上の動作をする必要があるが、ネットワーク管理のためのビーコンの発射と同時に、上述のようなトポロジマップの管理のための処理を行うことにより、無駄を最小限にすることができる。

【0083】

この種の無線ネットワークにおいては、ビーコンは 10 ミリ秒以下程度の時間毎に発射されることが多い。ビーコン毎に処理することを考え、各端末は 1 秒に 1 度以上ポーリングされるとすれば、同一のネットワーク内に 100 台以上の端末を収納可能ということになり、このように、トポロジマップの管理を構成端末の台数に応じた回数に分割しても良い。

【0084】

以上の作業を、ネットワークに接続されているスレーブモードの端末数分繰り返すことで、ネットワークに接続されている全端末に、自端末と直接通信可能かどうかを判断可能なトポロジマップが構成されることとなる。そしてまた、これら一連の作業を再び繰り返すことで、時々刻々変化する通信状況に対応したトポロジマップを、各端末が更新し続けることが可能になる。

【0085】

また、特開平 9-186690 号公報に記載されている、全端末が次々と識別コードリストを送信する方法と異なり、一度に送信されるデータは、トポロジマップデータを要求するためのデータとトポロジマップデータとのみであること、及びそのためにタイムアウトまでの時間を短く設定できることから、トポロジマップの管理に必要な時間も短くすることができる。

【0086】

すなわち、トポロジマップの管理に必要な単位時間を短く設定することができ

るために、トポロジ管理のために使用する通信帯域を減少させることが可能となる。さらに、マスターモードの端末が、全てのトポロジマップを管理するための情報の送受信のタイミングを制御することができるため、衝突による情報の欠落が発生することも無い。

【0087】

これらの働きで、全てのスレーブモードの端末がネットワークに接続するために使用するマスターモードの端末では、全端末のトポロジマップデータを受信することが可能であるため、全ての端末についての双方向トポロジマップが構成可能である。

【0088】

そのため、スレーブモードの端末同士で直接通信できないと判断できた場合は、マスターモード端末の情報処理装置15を用いて、直接通信可能な端末を選択し、その端末を中継した通信経路を設定することにより、効率の良い通信を行うことが可能となる。

【0089】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の無線通信装置及び無線通信方法によれば、無線ネットワークを構成する全ての端末群の通信状況を示すトポロジマップそのものよりもはるかに小さいビットフィールドデータ形式のトポロジマップデータの交換のみによって、リアルタイムに変化する各端末間の通信状況を、自端末内に記憶している各端末間の通信状況に反映させることが可能となる。

【0090】

これによって、トポロジマップの管理に必要な通信帯域を減少させることができるとともに、トポロジマップを管理するための情報の送受信タイミングを制御して、情報の衝突による欠落を防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の無線通信装置における概略構成を示す機能ブロック図である。

【図2】

パケットの分類と種類の一覧を示す説明図である。

【図 3】

本発明の無線通信装置における受信パケット判定部の動作を示すフローチャートである。

【図 4】

本発明の無線通信装置におけるネットワーク接続端末管理部の初期化動作を示すフローチャートである。

【図 5】

本発明の無線通信装置におけるネットワーク接続端末管理部のビーコン処理を示すフローチャートである。

【図 6】

本発明の無線通信装置におけるネットワーク接続端末管理部の通常処理を示すフローチャートである。

【図 7】

本発明の無線通信装置におけるネットワーク接続端末管理部の通常処理を示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の無線通信装置における構成端末リスト処理部の動作を示すフローチャートである。

【図 9】

本発明の無線通信装置におけるトポロジマップデータ判定部の動作を示すフローチャートである。

【図 1 0】

本発明の無線通信装置におけるトポロジマップ編集部の動作を示すフローチャートである。

【図 1 1】

本発明の無線通信装置における通信状況格納メモリの内部状態の例を示す説明図である。

【図 1 2】

本発明の無線通信装置における端末を追加した際の通信状況格納メモリの内部状態の例を示す説明図である。

【図 1 3】

本発明の無線通信装置における端末を削除した際の通信状況格納メモリの内部状態の例を示す説明図である。

【図 1 4】

本発明の無線通信装置におけるトポロジマップデータ生成部の動作を示すフローチャートである。

【図 1 5】

本発明の無線通信装置におけるトポロジマップデータの生成例を示す説明図である。

【図 1 6】

本発明の無線通信装置におけるトポロジマップデータ要求部の動作を示すフローチャートである。

【図 1 7】

トポロジマップの一例を示す説明図である。

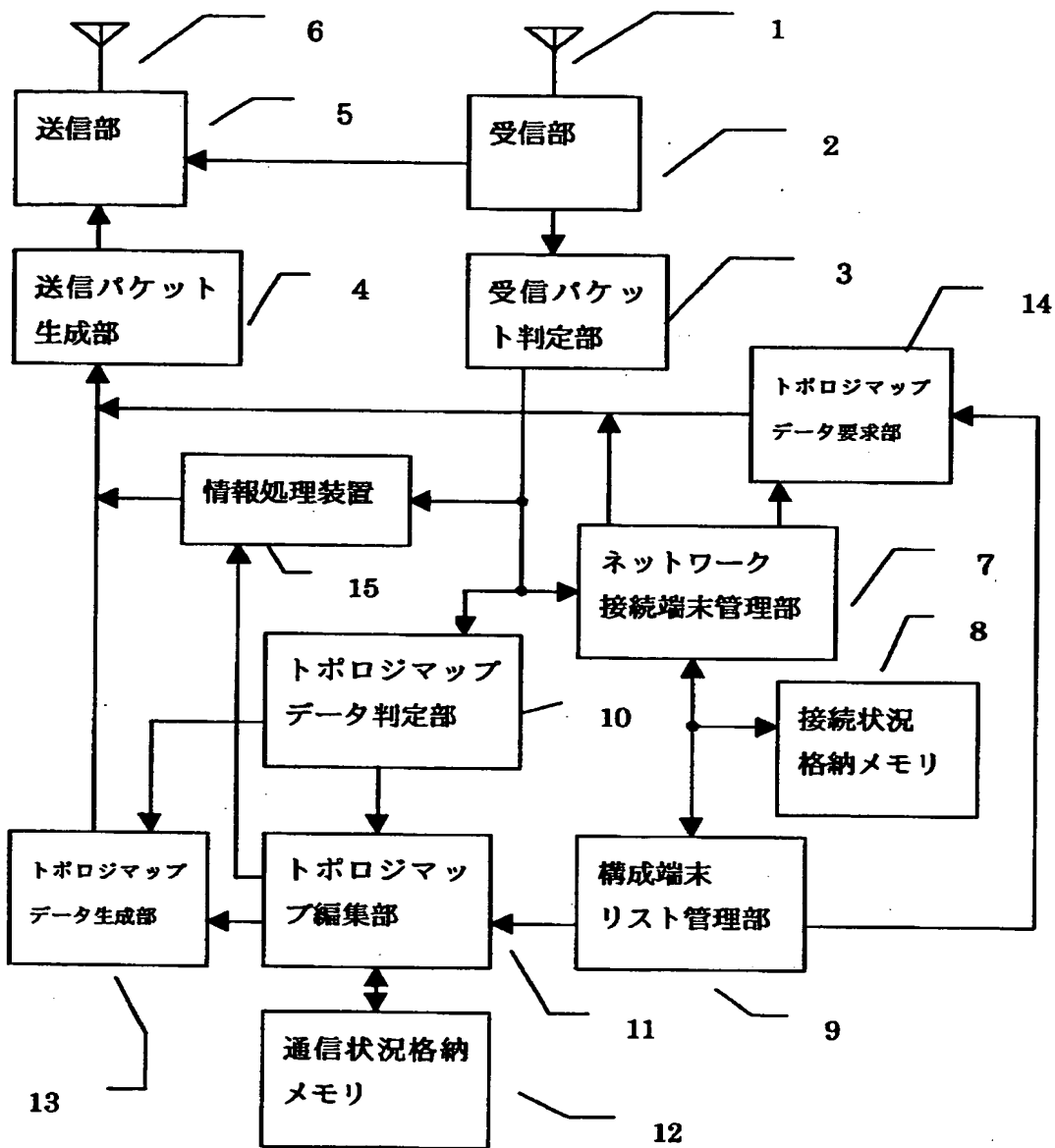
【符号の説明】

- 1 受信アンテナ
- 2 受信部
- 3 受信パケット判定部
- 4 送信パケット生成部
- 5 送信部
- 6 送信アンテナ
- 7 ネットワーク接続端末管理部
- 8 接続状況格納メモリ
- 9 構成端末リスト管理部
- 1 0 トポロジマップデータ判定部
- 1 1 トポロジマップ編集部
- 1 2 通信状況格納メモリ

- 13 トポロジマップデータ生成部
- 14 トポロジマップデータ要求部
- 15 情報処理装置

【書類名】 図面

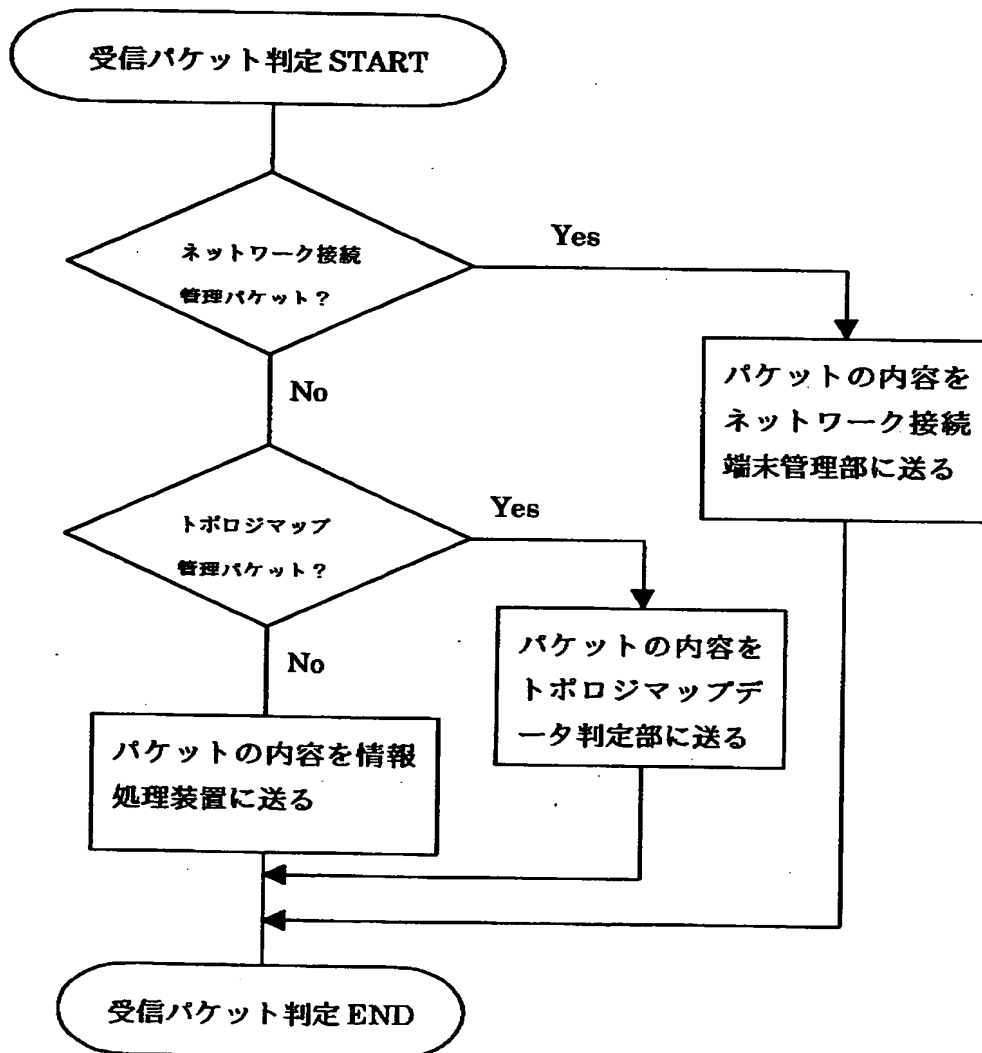
【図 1】



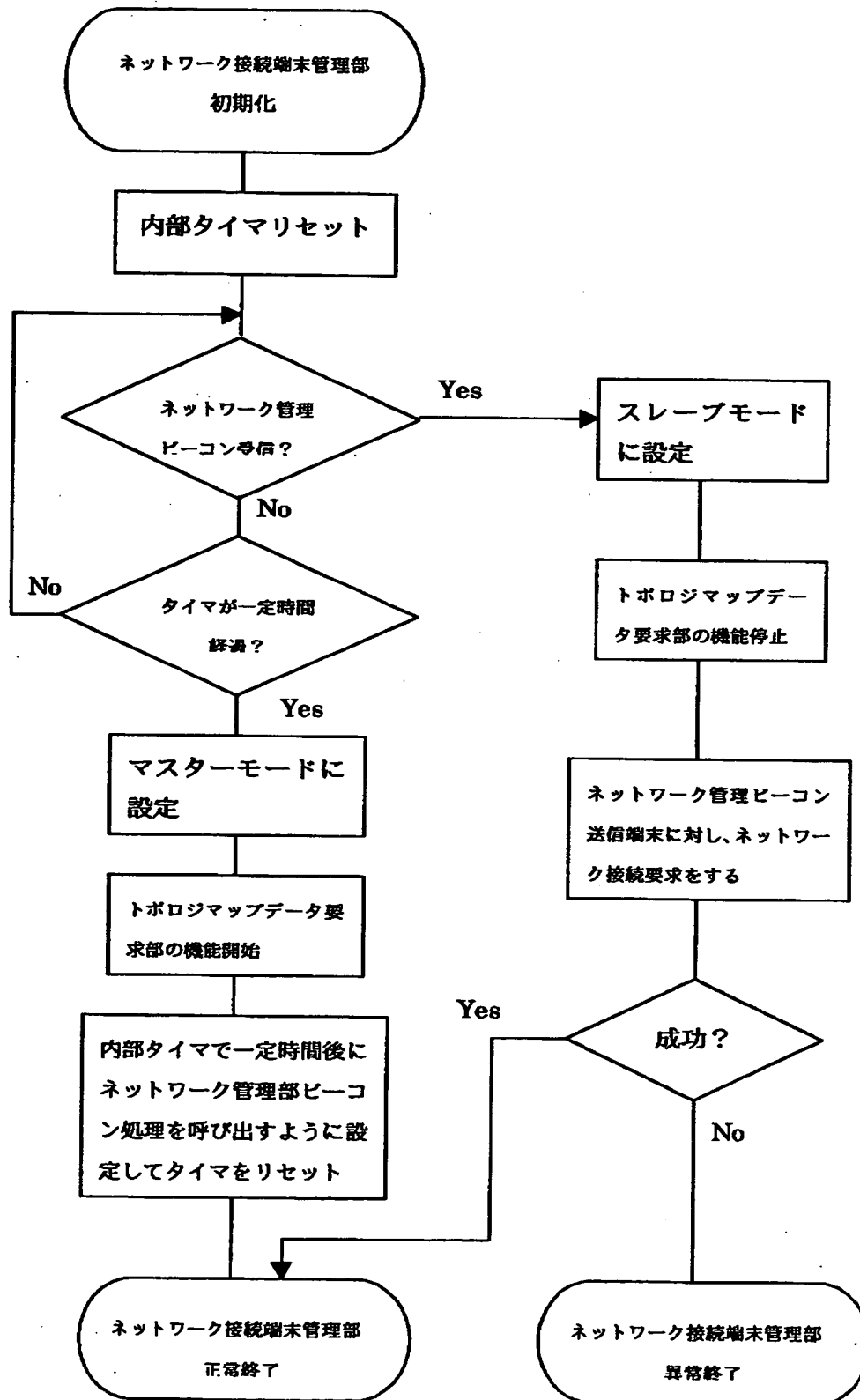
【図 2】

受信バケットの分類	バケットの種類
ネットワーク接続管理バケット	ネットワーク管理ビーコンバケット、ネットワーク接続用級バケット、ネットワーク切断要求バケット、構成端末リストバケット
トポロジマップ管理バケット	トポロジマップデータ要求バケット、トポロジマップデータバケット
その他	(情報処理装置用)

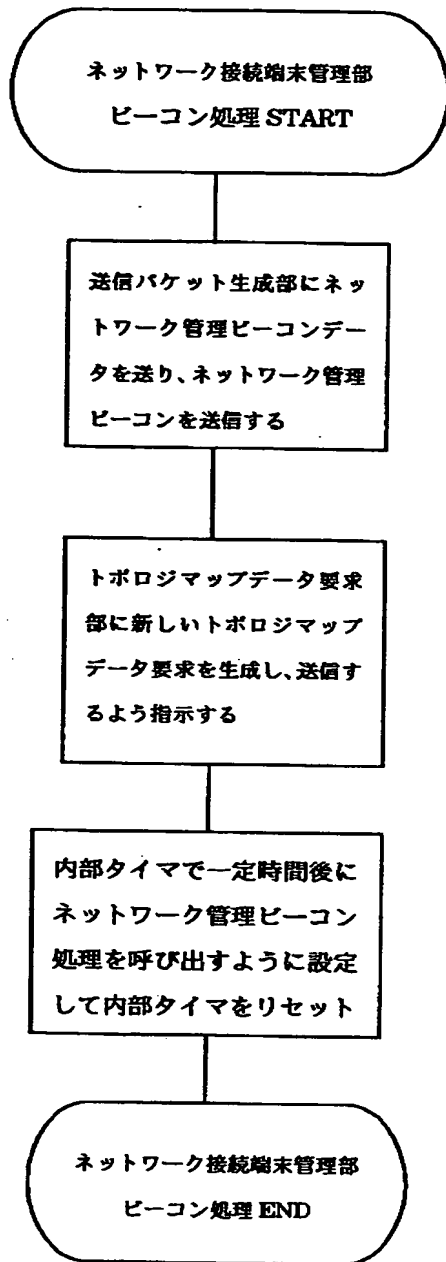
【図 3】



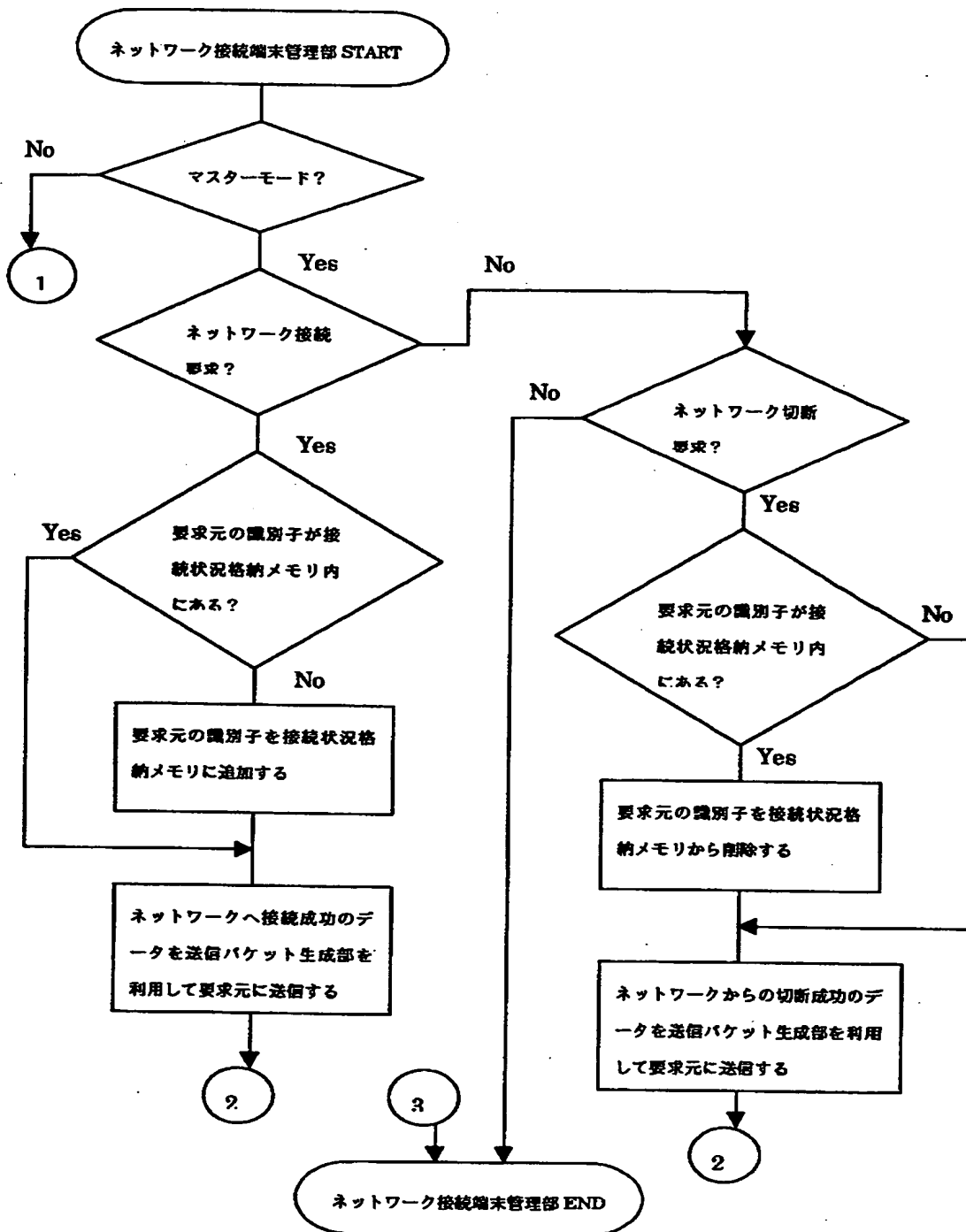
【図 4】



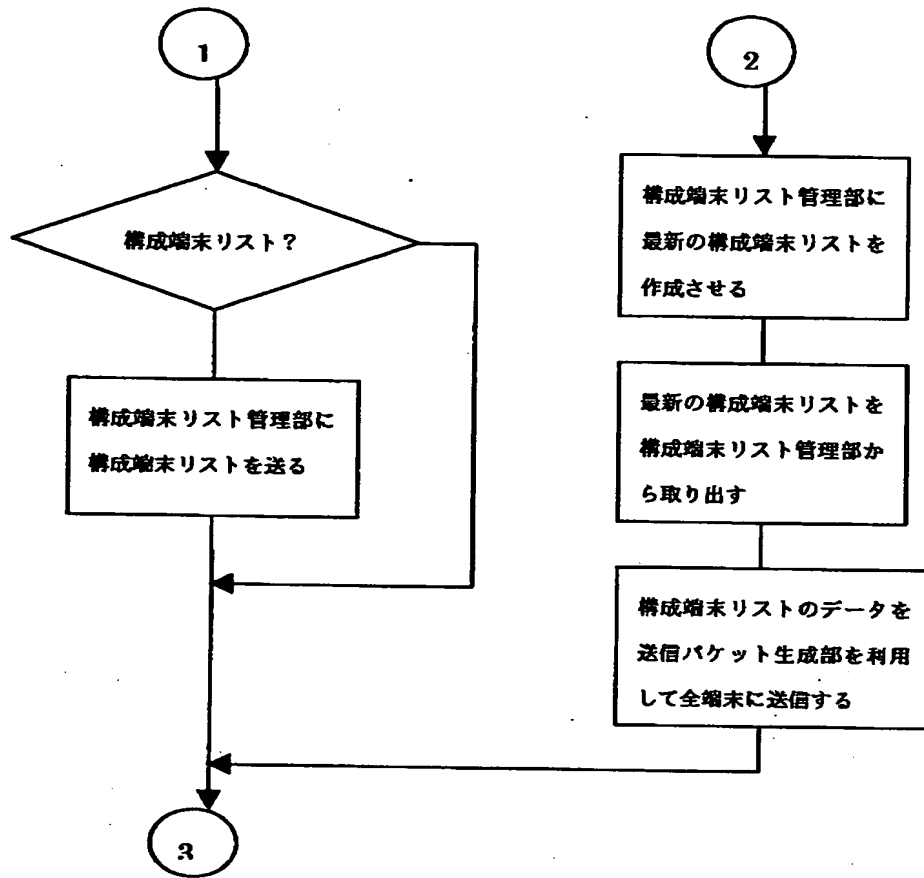
【図 5】



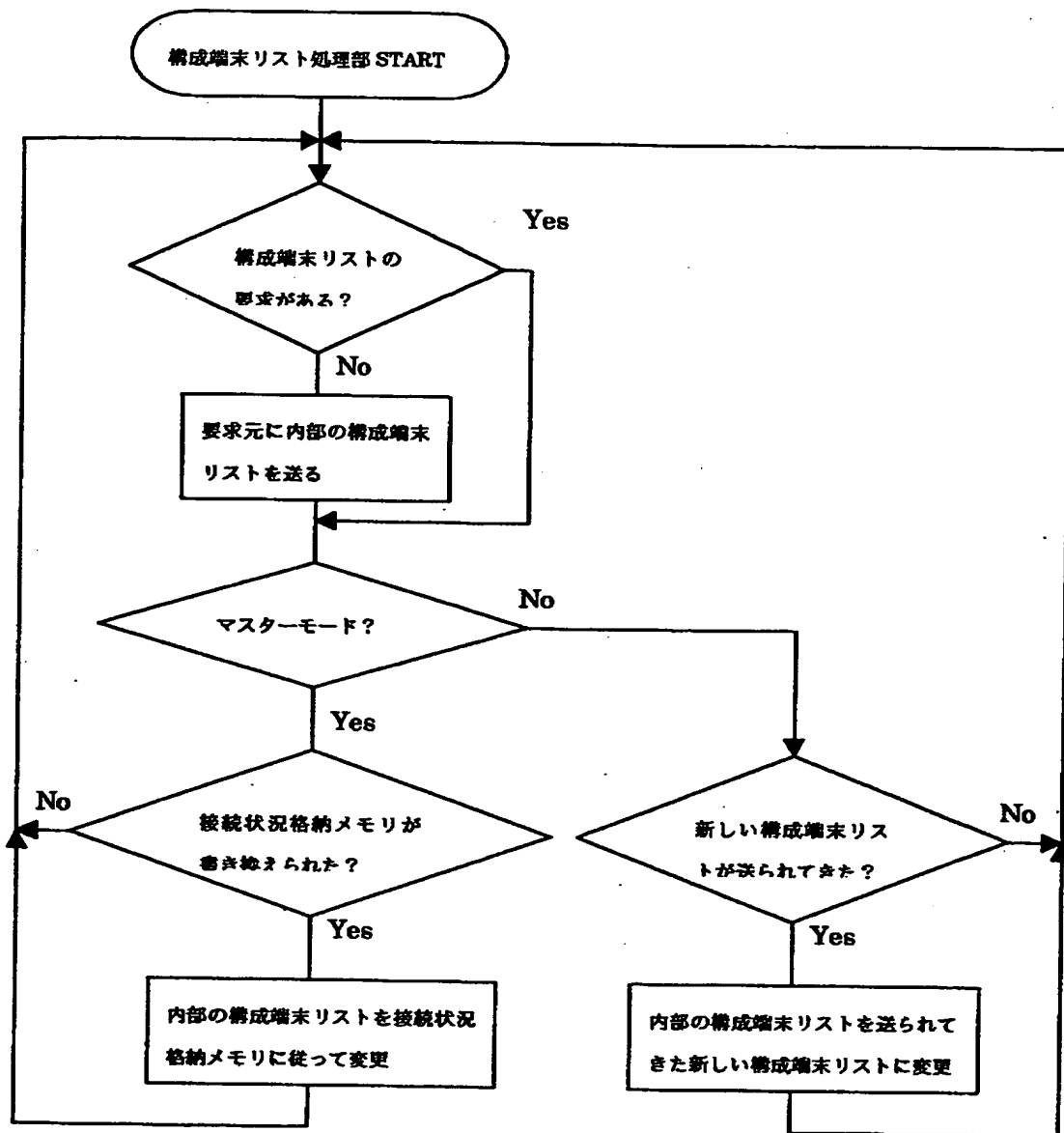
【図 6】



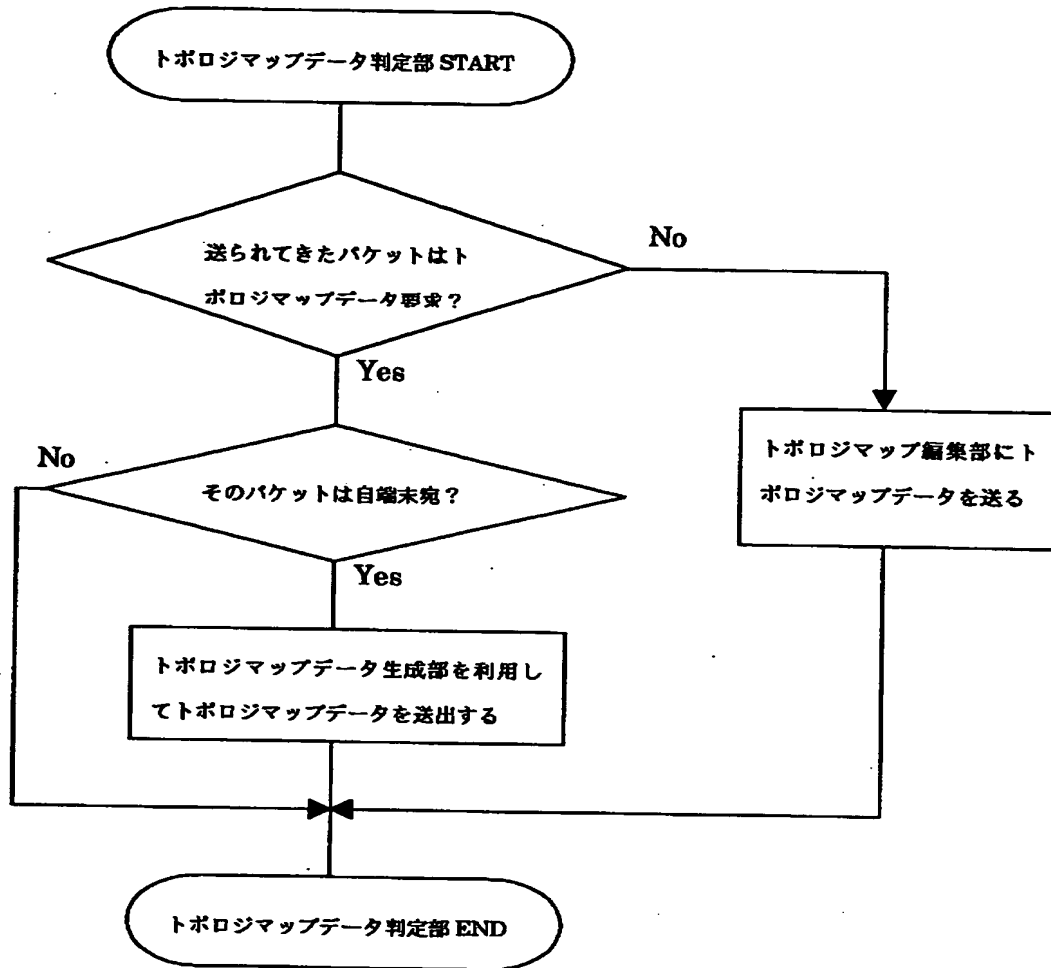
【図 7】



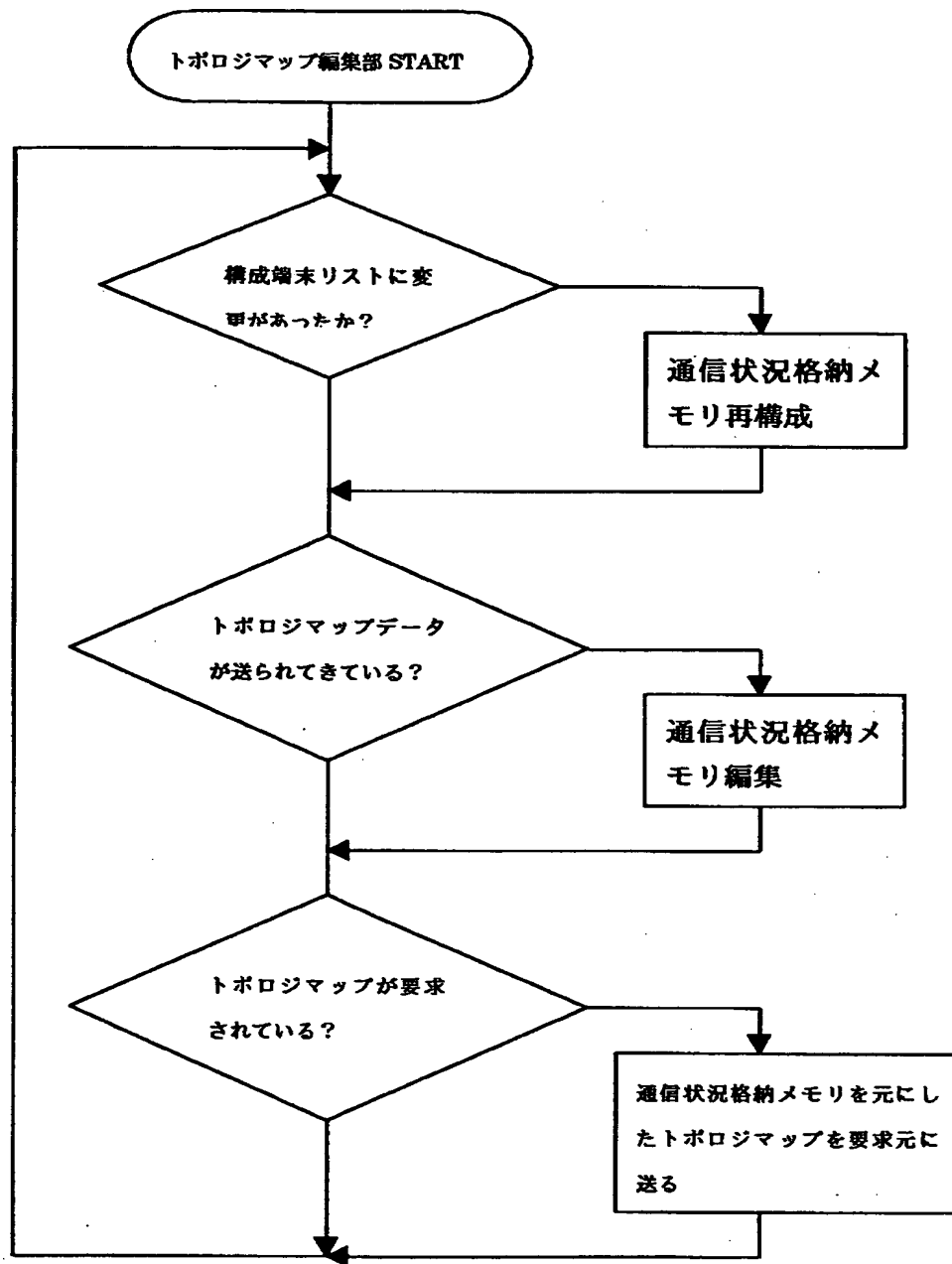
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 1 1】

		受信側端末インデックス			
		端末 A	端末 B	端末 C	端末 D
送信側 端末 インデックス	端末 A	—	OK	OK	OK
	端末 B	OK	—	OK	NG
	端末 C	OK	OK	—	NG
	端末 D	OK	NG	OK	—

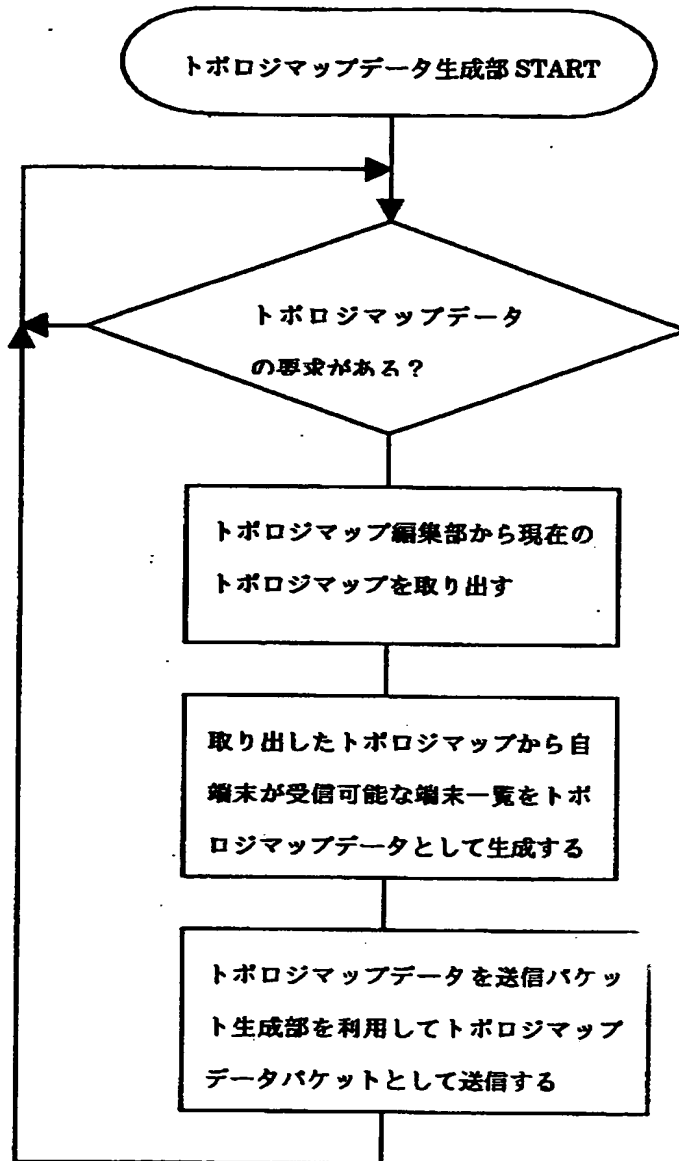
【図 1 2】

		受信側端末インデックス				
		端末 A	端末 B	端末 C	端末 D	端末 E
送信側 端末 インデックス	端末 A	—	OK	OK	OK	Unknown
	端末 B	OK	—	OK	NG	Unknown
	端末 C	OK	OK	—	NG	Unknown
	端末 D	OK	NG	OK	—	Unknown
	端末 E	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown	—

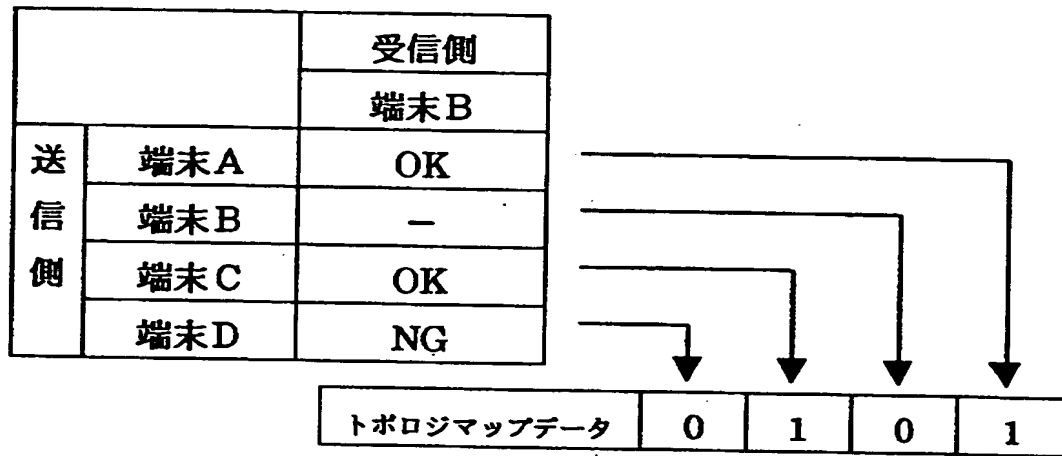
【図 1 3】

		受信側端末インデックス				
		端末 A	端末 B	Non used	端末 D	端末 E
送信側 端末 インデックス	端末 A	—	OK	Non used	OK	Unknown
	端末 B	OK	—	Non used	NG	Unknown
	Non used	Non used	Non used	—	Non used	Non used
	端末 D	OK	NG	Non used	—	Unknown
	端末 E	Unknown	Unknown	Non used	Unknown	—

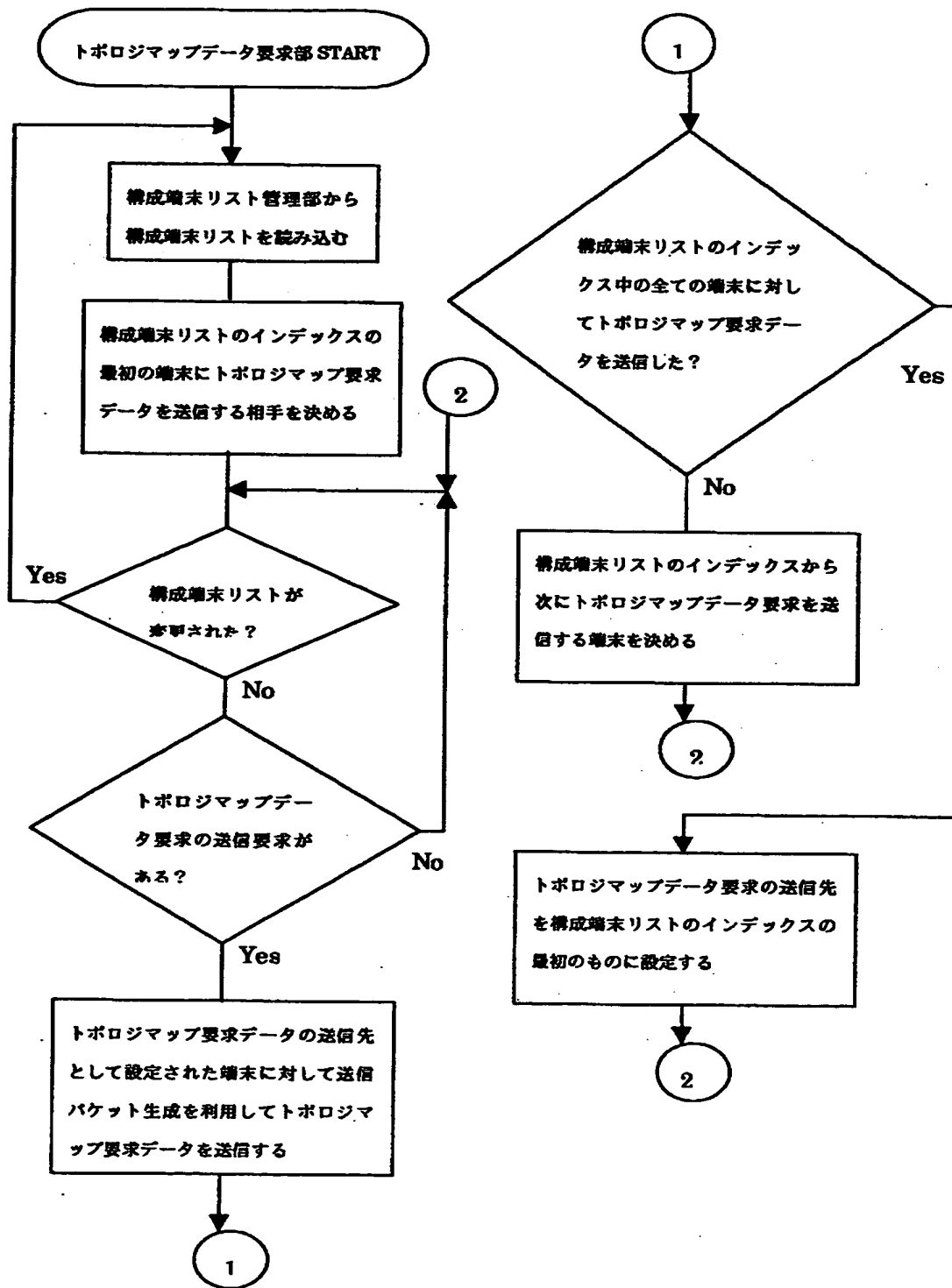
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【図 1 7】

		受信端末インデックス				
		端末 A	端末 B	端末 C	端末 D	端末 E
送信端末 インデックス	端末 A	-	OK	OK	NG	NG
	端末 B	OK	-	OK	OK	OK
	端末 C	OK	OK	-	OK	NG
	端末 D	OK	OK	OK	-	NG
	端末 E	OK	OK	NG	NG	-

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トポロジマップの管理に必要な通信帯域を減少させることができるとともに、トポロジマップを管理するための情報の送受信タイミングを制御して、情報の衝突による欠落を防止することが可能な無線通信装置及び無線通信方法を提供する。

【解決手段】 各端末間の接続状況と構成端末リストとに基づいて生成されたビットフィールドデータであって、その端末から見た現在の各端末間の通信状況を表すトポロジマップデータの送信を要求する手段と、前記トポロジマップデータの要求を受信する手段と、前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものか否かを判断する手段と、前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものである場合に、自端末から見たトポロジマップデータを送信する手段と、前記トポロジマップデータの要求が自端末に対するものでない場合に、トポロジマップデータの要求された他端末が送信するトポロジマップデータを受信して、自端末内に記憶している各端末間の通信状況に反映させる手段とを具備する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社